



# Plan de direccionamiento IPv6

Alejandro Acosta

Alejandro @ lacnic.net

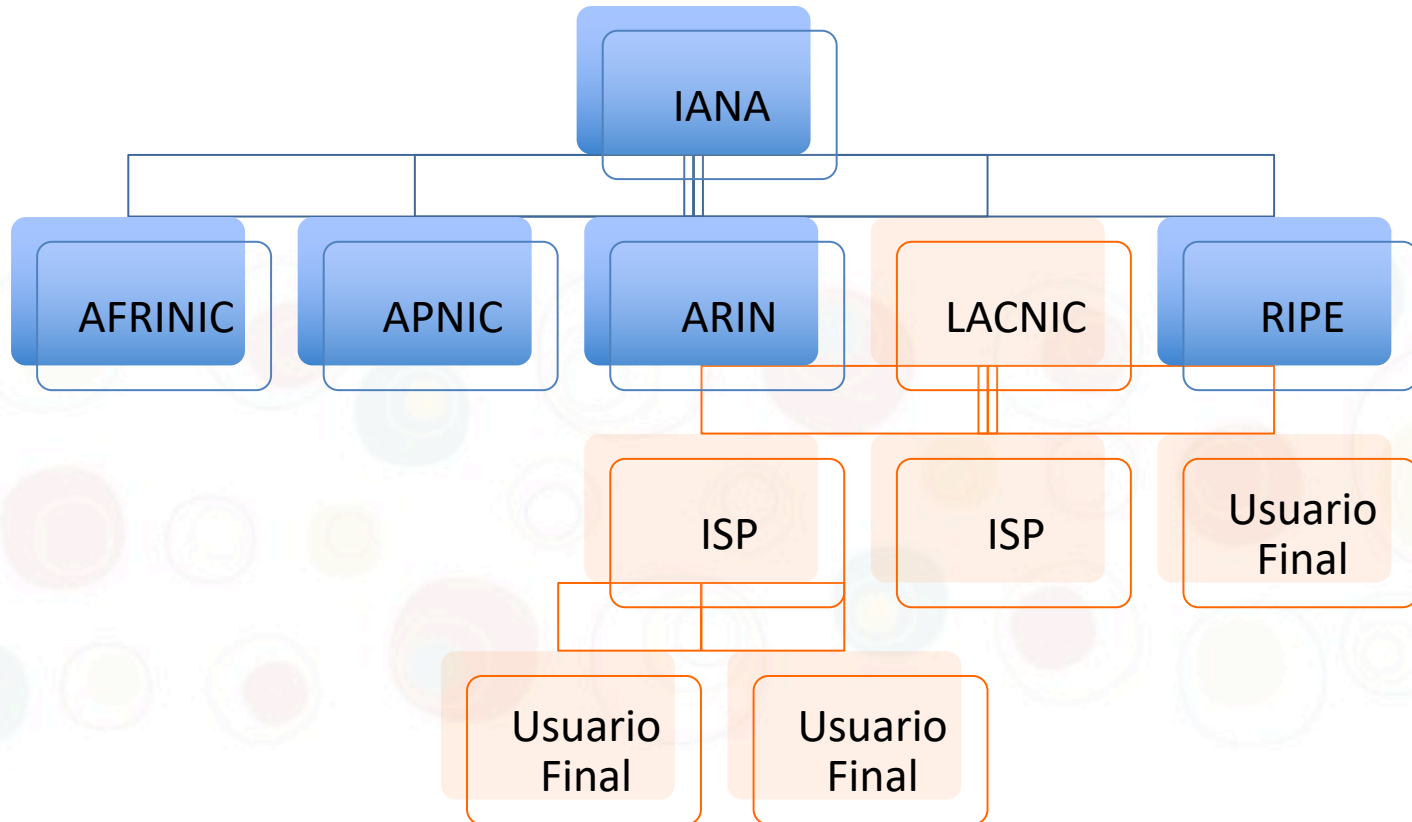
@ITandNetworking

# Tercer paso: IPv6 Address Plan

# ¿Qué es un plan de direccionamiento IP(v4|v6)?

*Se define como el modo, las acciones, el modelo sistemático para llevar a cabo las asignaciones de direcciones IP en nuestra red*

# Recordando...



- Modelo jerárquico de asignación (top-down, árbol invertido)
  - IANA ->RIRs
  - RIRs->NIRs(en algunos países)
  - RIRs/NIRs->ISPs y Usuarios Finales

# ¿Por qué un plan de direccionamiento? (1/2)

- Eficiencia en la red (tablas de rutas más pequeñas)
- Orden
- Políticas de asignación más fáciles de implementar
- Mantener documentación

# ¿Por qué un plan de direccionamiento? (2/2)

- Troubleshooting
- Facilidad en asignaciones futuras/escalamiento
- Apoyar el crecimiento de la red -ordenado-
- Gerencia de la red mas sencillo

# IPv6 Address Plan

- Escalable
- Mejores practicas
- Separar Infraestructura de Clientes
- Flexible
- Simple

# Políticas de Asignación

- . El espacio mínimo que un RIR recibe de IANA es un /12
- . Para operación estimada para al menos 18 meses
- . RIR-> Sus propias políticas y estrategias de asignación
- . RIR es elegible para recibir más espacio IPv6 si tiene menos del 50% de un /12 disponible o menos de 9 meses de operación
- . El RIR debe realizar aplicación con justificativos necesarios
- . El RIR debe actualizar su sitio web y realizar anuncio de espacio recibido



# ¿Cómo obtener direcciones IPv6?

- Procedimiento de solicitud: Depende del RIR
- Leer Políticas  
(<http://www.lacnic.net/web/lacnic/manual>)
- Dos maneras en LACNIC:
  - Tradicional via correo electrónico (enviando a [hostmaster@lacnic.net](mailto:hostmaster@lacnic.net))
  - Nuevo Sistema de Solicitudes  
(<https://solicitudes.lacnic.net>)
- Por defecto, LACNIC entrega /32 a ISPs pero puede solicitar un bloque mayor si justifica la necesidad

# Bordes de nibble

## - Manipular los bloques por nibbles

[\_\_ NET ID \_\_] [Subnet] [Division] [Interface ID \_\_\_\_]  
2001:0db8: 0abc: Ofad: aba:1000:0000:0043  
[C1] [C2] [C3] [C4] [C5] [C6] [C7] [C8]

# Modelo general de asignación

## Consideraciones

- Espacio IPv6-> enorme!!
- No asignar bloques y direcciones de manera consecutiva
- Al diseñar Plan de Direccionamiento el objetivo es realizarlo de manera ordenada y siguiendo mejores prácticas.
- Ej.: /64 para loopbacks, /64 para LAN, /64 para WAN, /48 para POPs, etc.

# Consideraciones de Diseño para el Plan de Direccionamiento

- Debe seguir un esquema jerárquico (permite agregación, reduce tablas de ruteo, reduce procesamiento de rutas, incrementa escalabilidad de la red)
- Agregación vs conservación. En IPv6 la agregación es prioridad!
- Usar fronteras “nibble” (para simplificar notación)
- En IPv4 asignamos IPs a los usuarios. En IPv6 asignamos subredes.

# Tamaños de Prefijos Subredes de Acceso

- En IPv6, en gral. todas las subredes tienen longitud de 64 bits
- Usar /64 para subredes es un requerimiento de algunos protocolos (ND, SEND, extensiones de privacidad, etc.)
- Igual pueden usarse prefijos más largos para ciertas subredes

# Tamaños de Prefijos

## Enlaces Punto a Punto (Cont.)

- Prefijos de /64, 126 o 127 bits de longitud
  - Análogo a prefijo /30 de IPv4
  - Ventaja:
    - No presenta problemas de seguridad con ND
  - Desventaja:
    - No es simple de usar
    - Si hay que añadir nodos, hay que reenumerar

# Tamaños de Prefijos Loopbacks

- En IPv4 se recomienda /32
- Análogicamente: en IPv6 se recomienda /128
- Se recomienda agrupar todas las loopbacks bajo un mismo /48

# Tamaños de Prefijos

## Usuarios Corporativos (Sitios Finales)

- En el pasado: recomendación de asignar /48, /64
- Sustituida por RFC 6177: Los sitios finales deben recibir una asignación correspondiente a su tamaño y necesidad
  - Debe ser sencillo obtener espacio para múltiples subredes
  - Que el sitio pueda crecer y evitar problemas de escasez
  - Prefijos demasiado pequeños: incrementará costos en el futuro (administración, reenumeración, etc.)
  - Considerar operación de DNS reverso y uso de fronteras “nibble”



# Tamaños de Prefijos

## Usuarios Residenciales (Sitios Finales)

- Redes más pequeñas y sencillas
- Hoy por hoy puede ser suficiente un /56 a /64
- Pero es muy probable que a futuro no sea suficiente y haya que reenumerar
- Asignaciones más comunes:
  - /60 (16 subredes posibles)
  - /56 (256 subredes posibles)
  - /48 (65536 subredes posibles)
- Opción intermedia: asignar /56, pero reservar todo el /48 para posible crecimiento

# Un pequeño consejo (opcional)

Tomar el **primer** prefijo del cliente/end-user para la WAN. Ejemplo:

- Al cliente se le entrega la 2001:db8:ac::/48
  - El direccionamiento **WAN** entre el cliente y el ISP podría ser:
    - 2001:db8:ac:0000::/64

# Cosas simpáticas que se pueden hacer 1/3:

2a03:2880:11:1f04:face:b00c::1

2001:db8:0:0:0::1:dead

2001:db8::f00d

2001:db8::feed:f00d

2001:db8::bad::

2001:db8::bad:f00d

2001:db8::bad:beef

2001:db8::f00d:cafe

2001:db8::bebe:cafe

# Cosas simpáticas que se pueden hacer 2/3:

Si tu vlan (VID) es 50:

- 2001:db8:**50**::1

- Si tu país es Chile:

- 2001:db8:**56**::1

- Si tu país es Chile y la VLAN es 50

- 2001:db8:**56:50**::1

# Cosas simpáticas que se pueden hacer 3/3:

Red de servidores Web

- 2001:db8:**80**::1
- Red de servidores DNS:
  - 2001:db8:**53**::1
- Red de servidores SSH:
  - 2001:db8:**22**::1

# Ejemplo de un caso típico

## Asignaremos:

/48 para POPs, /128 para Loopbacks, /64 para LANs y VLANs  
/64 para WANs.

## Procedimiento:

En este caso lo que haremos es jugar con el tercer campo de ceros (Subnet).

Allí tenemos específicamente 16 bits = 65535 subnets

```
[__ NET ID __] [Subnet] [Division] [Interface ID _____]  
2001:0db8: 0000: 0000: aba:1000:0000:0043  
[C1] [C2] [C3] [C4] [C5] [C6] [C7] [C8]
```

# Pasos para realizar los calculos (1/4)

[\_ NET ID \_] [Subnet] [Division] [\_Interface ID \_\_\_\_]  
2001:0db8: 0000: 0000:  
[C1] [C2] [C3] [C4] [C5] [C6] [C7] [C8]

# Pasos para realizar los calculos (2/4)

[\_\_ NET ID \_\_] [Subnet] [Division] [\_Interface ID \_\_\_\_]  
2001:0db8: 0000: 0000:  
[C1] [C2] [C3] [C4] [C5] [C6] [C7] [C8]

Dentro de "Subnet"

[\_\_ NET ID \_\_] [Subnet]  
2001:0db8: 0000:  
[C1] [C2] 0000 0000 0000 0000 — BINARIO



# Pasos para realizar los calculos (3/4)

Paso 1. Llevar a binario (dentro de "Subnet")

```
[_ NET ID _] [Subnet]
2001:0db8: 0000:
[C1] [C2] 0000 0000 0000 0000 ← BINARIO
```

Paso 2. Manipular subnet en binario

```
[_ NET ID _] [Subnet]
2001:0db8: 0000:
[C1] [C2] 0000 0000 0000 0000 ----> Red 1
[C1] [C2] 0000 0000 0000 0001 ----> Red 2
[C1] [C2] 0000 0000 0000 0010 ----> Red 3
[C1] [C2] 1010 1100 0001 1110 ----> Red 4
```

# Pasos para realizar los calculos (4/4)

Dividimos dentro del mundo binario

[\_ NET ID \_] [Subnet]

2001:0db8: 0000:

[C1] [C2] 0000 0000 0000 0000 ----> Red 1

[C1] [C2] 0000 0000 0000 0001 ----> Red 2

[C1] [C2] 0000 0000 0000 0010 ----> Red 3

[C1] [C2] 1010 1100 0001 1110 ----> Red 4

Paso 3: Convertimos a Hexadecimal de vuela - Resultado:

2001:0db8: 0000::/48

2001:0db8: 0001::/48

2001:0db8: 0002::/48

2001:0db8: AC1E::/48

# Preguntas & Comentarios?